

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 42 30 639 C 1

51 Int. Cl. 5:  
F 16 D 3/22  
B 60 K 17/22  
B 60 B 27/00

21 Aktenzeichen: P 42 30 639.6-12  
22 Anmeldetag: 12. 9. 92  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 7. 10. 93

DE 42 30 639 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Löhr & Bromkamp GmbH, 63073 Offenbach, DE

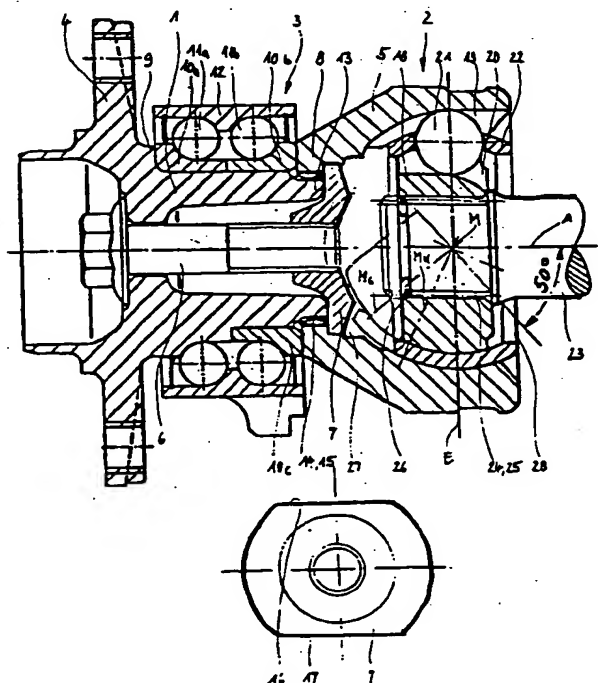
74 Vertreter:  
Harwardt, G., Dipl.-Ing.; Neumann, E., Dipl.-Ing.;  
Müller-Wolff, T., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte; Jörg, C.,  
Rechtsanw., 53721 Siegburg

72 Erfinder:  
Welschhof, Hans-Heinrich, 6459 Rodenbach, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 36 18 130 C 2

54 Kugelgleichlaufdrehgelenk

57 Kugelgleichlaufdrehgelenk für eine Radnaben-Drehgelenk-Einheit mit auf der Radnabe angeordneter, mittels des Gelenkaußenteils des Drehgelenks gegenüber dieser verspannter Lagerungsanordnung und mit einer lösbaren Verbindung zwischen der Radnabe und dem Drehgelenk mittels einer Schrauben-Mutter-Anordnung, bei dem Gelenkaußenteil und Gelenkinnenteil längsverlaufende, sich paarweise radial gegenüberliegende Kugelbahnen haben, in denen drehmomentübertragende Kugeln laufen, die wiederum in einzelnen Fenstern eines zwischen Gelenkaußenteil und Gelenkinnenteil liegenden Kugelhäufers in einer Ebene gehalten und bei Abwinkelung des Gelenks auf die winkelhalbierende Ebene eingestellt werden, wobei das Gelenkaußenteil einseitig durch ein Bodenteil geschlossen ist und das Gelenkinnenteil mit einer Welle verbunden ist, wobei das Gelenkaußenteil ein von der Radnabenseite her in eine radnabenseitige Öffnung einsetzbares Bodenteil hat, das eines der Teile der Schrauben-Mutter-Anordnung zur Verspannung zwischen Radnabe, Lagerungsanordnung und Gelenkaußenteil bildet, und wobei das Bodenteil nach seiner Verbindung mit dem Gelenkaußenteil in einen für die Gelenkmontage erforderlichen Freiraum im Inneren des Gelenkaußenteils bleibend eingreift und somit erst nach der vollständigen Gelenkmontage mit dem Gelenkaußenteil verbindbar ist.



DE 42 30 639 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Kugelgleichlaufdrehgelenk für eine Radnaben-Drehgelenk-Einheit mit auf der Radnabe angeordneter, mittels des Gelenkaußenteils des Drehgelenks gegenüber dieser verspannter Lagerungsanordnung und mit einer lösbaren Verbindung zwischen der Radnabe und dem Drehgelenk mittels einer Schrauben-Mutter-Anordnung, bei dem Gelenkaußenteil und Gelenkinnenteil längsverlaufende, sich paarweise radial gegenüberliegende Kugelbahnen haben, in denen drehmomentübertragende Kugeln laufen, die wiederum in einzelnen Fenstern eines zwischen Gelenkaußenteil und Gelenkinnenteil liegenden Kugelkäfigs in einer Ebene gehalten und bei Abwinkelung des Gelenks auf die winkelhalbierende Ebene eingestellt werden, wobei das Gelenkaußenteil einseitig durch ein Bodenteil geschlossen ist und das Gelenkinnenteil mit einer Welle verbunden ist. Bevorzugt stützt sich der Kugelkäfig hierbei zumindest zur Wellenseite hin axial an Innenflächen im Gelenkaußenteil ab.

Gelenke für Radnaben-Drehgelenk-Einheiten der genannten Art sind aus der DE 36 18 130 C2 bekannt. Hierbei sind bereits günstige Gestaltungsformen angegeben, soweit die Verspannung der Lagerungsanordnung gegenüber der Radnabe durch das Gelenkaußenteil und die Mittel zur Drehmomentübertragung zwischen Gelenkaußenteil und Radnabe betroffen sind. Es ist hierfür eine axiale Innenverzahnung an einem Ansatz des Gelenkaußenteils vorgesehen, in die eine entsprechende Außenverzahnung am Ende der Radnabe eingreift. Der Ansatz legt sich hierbei an den Lagerinnenringen der Lagerungsanordnung stirnseitig an, die sich ihrerseits an einem Absatz auf der Radnabe abstützen. Die Verspannung erfolgt mittels einer langschäftigen Drehschraube, so daß Setzungserscheinungen in der Verbindung ohne Funktionsbeeinträchtigung ausgeglichen werden können.

Die hierbei verwendeten Gelenke haben ein Gelenkaußenteil, das entweder einstückig mit einem angeformten Boden ausgebildet oder mit einem separat hergestellten und formschlüssig eingeformten Bodenteil versehen ist. Der Boden bzw. das Bodenteil weisen ein Gewindeloch zum Eindrehen der Schraube auf.

Die Montage der hierbei verwendeten Gelenke weist keine Besonderheiten auf. Es werden Gelenkinnenteil und Käfig unter Verschwenkung ihrer Achsen zueinander um 90° ineinandergesetzt und dann coaxial zueinander ausgerichtet. Dann werden sie unter Verschwenkung ihrer coaxial ausgerichteten Achse um 90° zur Achse des Gelenkaußenteils gemeinsam ins Gelenkaußenteil eingesetzt. Daran anschließend wird unter Einstellung eines Montagewinkels zwischen Gelenkinnenteil und Gelenkaußenteil, der größer ist als der maximale bestimmungsgemäße Arbeitswinkel, die Kugeln einzeln in die aus dem Gelenkaußenteil austretenden Fenster des auf die winkelhalbierende Ebene eingestellten Käfigs von radial außen nach innen in die Fenster und zugleich in die Bahnen des Gelenkinnenteils eingesetzt und dann durch Rückschwenken des Gelenkinnenteils in das Gelenkaußenteil von der Stirnseite her in die Bahnen im Gelenkaußenteil eingeführt.

Das Einstellen des Montagewinkels des Gelenkinnenteils und des Käfigs gegenüber dem Gelenkaußenteil in der zuvor beschriebenen Form erfordert einen achsnahen Freiraum im Gelenkaußenteil, der ausschließlich für die Montage erforderlich wird und der den axialen Abstand zwischen der durch die Kugelmitt nebene E be-

stimmten Gelenkmitt und der Lagerungsanordnung vergrößert.

PS| Zu Zwecken der Verringerung des Bauraums und zur Reduzierung der in der Radnaben-Drehgelenk-Einheit aufzufangenden Momente ist es wünschenswert, den Abstand zwischen der Gelenkmitt und der Lagerungsanordnung weiter zu verringern. Dies bildet die Aufgabe der Erfindung.

Die Lösung hierfür besteht darin, daß das Gelenkaußenteil ein von der Radnabenseite her in eine radnabenseitige Öffnung einsetzbares Bodenteil hat, das eines der Teile der Schrauben-Mutter-Anordnung zur Verspannung zwischen Radnabe, Lagerungsanordnung und Gelenkaußenteil bildet, und daß das Bodenteil nach seiner Verbindung mit dem Gelenkaußenteil in einen für die Gelenkmontage erforderlichen Freiraum im Inneren des Gelenkaußenteils bleibend eingreift und somit erst nach der vollständigen Gelenkmontage mit dem Gelenkaußenteil verbindbar ist. Hiermit wird es erfindungsgemäß möglich, das Bodenteil und die Gelenkinnenteil-Käfig-Anordnung axial weiter aneinander anzunähern, so daß insgesamt der Abstand zwischen Gelenkmitt und Lagerungsanordnung verkürzt wird und damit Baulänge eingespart wird. Aufgrund kürzerer Hebelarme verfangen sich dadurch bei gleichen statischen und dynamischen Kräften die in der Verbindung aufzufangenden Momente. Die Gelenkmontage, die in jedem Fall zusätzliche Freiräume zur Relativbewegung von Gelenkinnenteil und Käfig gegenüber dem Gelenkaußenteil erfordert, wird hierdurch nicht behindert, da das zunächst bei der Gelenkmontage noch demontierte Bodenteil erst anschließend nach der Gelenkmontage in seine Position gebracht wird. Die axiale Sicherung des Bodenteils gegenüber dem Gelenkaußenteil erfolgt in besonders günstiger und einfacher Weise durch Einsetzen eines Sprenglings in den Innenumfang der radnabenseitigen Öffnung, in die das Bodenteil von der Radnabenseite her eingesetzt wird. Zur Gelenkinnenseite hin kann ein einfacher Anschlag oder Bund vorgesehen sein. Es ist jedoch auch ein Verschweißen zwischen Bodenteil und Gelenkaußenteil möglich.

Als Teil der Schrauben-Mutter-Anordnung zur Axialverspannung muß das Bodenteil, das entweder als Mutter oder als Schraube ausgebildet ist, gegenüber dem Gelenkaußenteil drehgesichert sein. Hierfür kommt ein einfacher Preßsitz, die genannte Schweißverbindung oder in besonders vorteilhafter Ausgestaltung ein Verzahnungseingriff in Betracht. Wenn das Gelenkaußenteil einen Ansatz mit Innenverzahnung zum Verzahnungseingriff mit einem entsprechenden Ansatz an der Radnabe aufweist, wie bereits aus dem obengenannten Stand der Technik bekannt, ist es besonders günstig, das Bodenteil mit einer entsprechenden Außenverzahnung in die gleiche verlängert ausgebildete Innenverzahnung am Gelenkaußenteil wie die Radnabe eingreifen zu lassen. In diesem Fall ist als Axialsicherung zur Gelenkinnenseite ein Verstemmen oder Vernieten des Verzahnungsendes möglich.

Neben der zuvor genannten Art der Drehmomentübertragung vom Gelenkaußenteil auf die Radnabe ist es auch möglich, den Verzahnungseingriff des Gelenkaußenteils nur gegenüber dem Bodenteil herzustellen und einen zweiten Verzahnungseingriff zwischen dem mit einem angesetzten Zapfen ausgebildeten Bodenteil und der Radnabe vorzusehen. In diesem Fall verläuft der Drehmomentfluß vom Gelenkaußenteil zur Radnabe über das Bodenteil in der zuvor genannten Ausführung.

Innerhalb der zuvor genannten Ausführungsformen sind zwei grundsätzliche Ausgestaltungen möglich, die auf unterschiedlichen Montageabfolgen beruhen und diese bedingen.

Nach einer ersten grundsätzlichen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der nach der Verbindung des Bodenteils mit dem Gelenkaußenteil vom Bodenteil eingenommene Freiraum beim Einstellen eines Montagewinkels für die Kugelmontage, der größer ist als der maximale Arbeitswinkel des Drehgelenks, zumindest teilweise vom Kugelkäfig und/oder vom Gelenkinnenteil eingenommen wird.

Hierbei erfolgt die Montage in der Weise, daß Gelenkinnenteil und Käfig in das Gelenkaußenteil eingesetzt werden, daß die Kugeln jeweils unter Einstellen eines Montagewinkels zwischen Gelenkinnenteil und Gelenkaußenteil, der größer als der maximale Arbeitswinkel ist, einzeln radial von außen in die Käfigfenster und die Bahnen des Gelenkinnenteils eingesetzt werden und durch Verringern des genannten Winkels stirnseitig in die Bahnen des Gelenkaußenteils eingeführt werden und daß nach Montage aller Kugeln das Bodenteil von der Radnabenseite her in das Gelenkaußenteil eingesetzt und mit diesem verbunden wird.

Nach einer zweiten grundsätzlichen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß das Gelenkinnenteil zumindest teilweise koaxial durch den Kugelkäfig hindurchschiebbar ist, daß der nach der Verbindung des Bodenteils mit dem Gelenkaußenteil vom Bodenteil eingenommene Freiraum bei der Kugelmontage zumindest teilweise vom Gelenkinnenteil oder einem mit diesem zu verbindenden Stützkörper eingenommen wird und daß bei montiertem Drehgelenk sich das Gelenkinnenteil unmittelbar oder mittelbar über den Stützkörper am Bodenteil abstützt. Hierbei erfolgt die Montage in der Weise, daß Gelenkinnenteil und Käfig in das Gelenkaußenteil eingesetzt werden und daß das Gelenkinnenteil zumindest teilweise koaxial durch die radnabenseitige Öffnung des Käfigs durchgeschoben wird, daß die Kugeln jeweils durch die wellenseitige Öffnung des Käfigs eingeführt und einzeln radial von innen in die Käfigfenster und die Bahnen des Gelenkaußenteils eingesetzt werden, daß das Gelenkinnenteil zur Wellenseite hin koaxial zurückgezogen und dabei die Kugeln stirnseitig in die Bahnen des Gelenkinnenteils eingeführt werden und daß danach das Bodenteil von der Radnabenseite her in das Gelenkaußenteil eingesetzt und mit diesem verbunden wird. Es ist darauf hinzuweisen, daß das Gelenkinnenteil selber hier nicht notwendigerweise in den später vom Bodenteil eingenommenen Freiraum eintritt. Vielmehr kann sich dies auch nur auf einen dem Gelenkinnenteil zugeordneten Stützkörper beziehen, auch wenn dieser tatsächlich erst nach abgeschlossener Kugelmontage aufgesetzt wird.

Durch die hiermit vorgeschlagene Anordnung wird eine ganz neuartige Gelenkmontage möglich, die ebenfalls zu einer Verkürzung der Radnaben-Drehgelenk-Einheit führt.

Bei Ausgestaltungsformen, bei denen die Kugelmontage durch Einstellen eines Montagewinkels erfolgt, ist in der Regel ein Einsetzen einer mit dem Gelenkinnenteil zu verbindenden Welle erst nach vollständiger Montage aller Kugeln möglich, da andernfalls die Welle das Abwinkeln behindert. Ein weiterer vorteilhafter Effekt der vorliegenden Erfindung liegt darin, daß die Sicherungsmittel für die axiale Verbindung von Gelenkinnenteil und eingesteckter Welle bei einem Gelenk nach der Erfindung wesentlich vereinfacht werden können, da ein

einfacher Sprengring auf ein überstehendes Ende der Welle in eine offene Umfangsnut eingesetzt werden kann. Dies kann durch die nabenseitige Öffnung im Gelenkaußenteil vor dem Einsetzen des Bodenteils erfolgen. Kompliziertere Axialsicherungen, die erforderlich sind, wenn der Sicherungsring bereits vor dem Einstecken des Wellenendes in das Gelenkinnenteil in eine Gennut zur Haltenut einzubringen ist, können hierbei entfallen.

Bei den Ausführungsformen mit Kugelmontage in koaxialer Gelenkstellung, bei der sich das Gelenkinnenteil am Bodenteil abstützen muß, ist die Verwendung einer auf das Wellenende oder Gelenkinnenteil aufgesetzten Abstützkappe oder die Ausführung eines ringförmigen, mit stirnseitiger Kugelabschnittsfläche ausgeführten Ansatzes am Gelenkinnenteil oder ein mittiger Zapfensatz mit kugelabschnittsförmiger Stirnfläche zu diesem Zwecke möglich. Hierbei kann aufgrund der rein axialen Bewegung bei der Montage die Welle mit dem Gelenkinnenteil einstückig ausgeführt werden. Aufgrund der axialen Montage kann die Umfangslänge der Käfigfenster reduziert werden und so die Bruchfestigkeit des Käfigs erhöht werden. Die Fensterlänge bestimmt sich hier nur nach dem Weg der Kugeln in Umfangsrichtung beim maximalen Arbeitswinkel.

Wenn sich das Gelenkinnenteil zum Inneren des Gelenkaußenteils hin mittelbar oder unmittelbar am Bodenteil und zur Außenseite hin über die Kugeln und den Käfig an Führungsflächenteilen im Gelenkaußenteil abstützt, kann eine unmittelbare Führung des Gelenkinnenteils gegenüber dem Käfig entfallen. Abstützmittel dieser Art können auch bei Ausführungen verwendet werden, bei denen die Kugelmontage nur durch Einstellen des Montagewinkels möglich ist. In günstiger Weise muß damit der Käfig innen nicht geschliffen werden und das Gelenkinnenteil kann mit Ausnahme der Bahnen am Außenumfang unbearbeitet bleiben. In weiterhin günstiger Ausgestaltung kann aufgrund der Abstützung des Gelenkinnenteils am Bodenteil eine Spieleinstellung im Gelenk über die Festlegung der Sprengringdicke zur axialen Sicherung des Bodenteils im Gelenkaußenteils bewirkt werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen, die in den Zeichnungen dargestellt sind, näher veranschaulicht und nachstehend beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Radnaben-Drehgelenk-Einheit nach einem ersten Lösungsprinzip im Längsschnitt in einer ersten Ausgestaltung mit massivem Gelenkaußenteil;

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Radnaben-Drehgelenk-Einheit nach einem ersten Lösungsprinzip im Längsschnitt in einer zweiten Ausgestaltung mit massivem Gelenkaußenteil;

Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Radnaben-Drehgelenk-Einheit nach einem ersten Lösungsprinzip im Längsschnitt in einer dritten Ausgestaltung mit einem Gelenkaußenteil als Blechformteil;

Fig. 4 zeigt eine erfindungsgemäße Radnaben-Drehgelenk-Einheit nach einem ersten Lösungsprinzip im Längsschnitt in einer vierten Ausgestaltung mit einem Gelenkaußenteil als Blechformteil;

Fig. 5 zeigt eine erfindungsgemäße Radnaben-Drehgelenk-Einheit nach einem ersten Lösungsprinzip im Längsschnitt in einer fünften Ausgestaltung mit einem Gelenkaußenteil als Blechformteil;

Fig. 6 zeigt eine erfindungsgemäße Radnaben-Dreh-

gelenk-Einheit nach einem zweiten Lösungsprinzip im Längsschnitt in einer ersten Ausgestaltung mit massivem Gelenkaußenteil;

Fig. 7 zeigt eine erfindungsgemäße Radnaben-Drehgelenk-Einheit nach einem zweiten Lösungsprinzip im Längsschnitt in einer zweiten Ausgestaltung mit einem Gelenkaußenteil als Blechformteil;

Fig. 8 zeigt eine erfindungsgemäße Radnaben-Drehgelenk-Einheit nach einem zweiten Lösungsprinzip im Längsschnitt in einer dritten Ausgestaltung mit einem Gelenkaußenteil als Blechformteil;

Fig. 9 zeigt eine erfindungsgemäße Radnaben-Drehgelenk-Einheit nach einem zweiten Lösungsprinzip im Längsschnitt in einer vierten Ausgestaltung mit einem Gelenkaußenteil als Blechformteil;

Fig. 10 zeigt die Montageabfolge an einem Gelenk nach dem Stand der Technik in zwei Phasen;

Fig. 11 zeigt die Montageabfolge an einem Gelenk nach dem ersten Lösungsprinzip in mehreren Phasen;

Fig. 12 zeigt die Montage eines Gelenks nach dem zweiten Lösungsprinzip in mehreren Phasen.

In Fig. 1 ist eine Radnaben-Drehgelenk-Einheit gezeigt, die als wesentliche Einzelheiten eine Radnabe 1, ein Gleichlaufdrehgelenk 2 und eine Lageranordnung 3 umfaßt. An der Radnabe 1 ist ein Radflansch 4 einstückig angeformt. Radnabe 1 und Gelenkaußenteil 5 des Drehgelenks 2 sind durch eine Schrauben-Mutter-Anordnung axial miteinander verspannt. Diese umfaßt eine sich am Radflansch abstützende Schraube 6, und ein als Mutter ausgebildetes Bodenteil 7 des Gelenkaußenteils 5. Am Gelenkaußenteil ist ein nabenseitiger Ansatz 8 vorgesehen, der den oder die separat ausgebildeten Lagerinnenringe der Radlagerung 3 axial gegen einen Absatz 9 am Radflansch verspannt. Die Lageranordnung ist in der oberen Bildhälfte mit zwei separaten Lagerinnenringen 10a, 10b und in der unteren Bildhälfte mit einem einzigen separaten Lagerinnenring 10c dargestellt. Daneben sind zwei Reihen Kugeln 11a, 11b und der Lageraußenring 12 erkennbar. Innerhalb des Ansatzes 8 befindet sich ein axial über die Länge der Lagerungsanordnung 3 hinausgehender Ringansatz 13 an der Radnabe 1. Im Ansatz 8 ist eine Innenverzahnung 14, die zur Drehmomentübertragung mit einer Außenverzahnung 15 am Ringansatz 13 zusammenwirkt. Wie in der unten dargestellten Einzelheit erkennbar, hat das Bodenteil 7 sich gegenüberliegende Abflachungen 16, 17, so daß es in gedrehter Position in die nabenseitige Öffnung des Gelenkaußenteils 5 von außen eingeschoben werden kann und sich nach Schwenken in die oben gezeigte Lage in diesem abstützen kann. Es ist hierbei möglich, entsprechende Vorsprünge im Gelenkaußenteil 5 vorzusehen, die mit den Abflachungen 16, 17 zusammenwirken, um eine Verdrehssicherung des Bodenteils 7 im Gelenkaußenteil sicherzustellen. Das Gelenkaußenteil 5 nimmt in üblicher Weise gestaltete weitere Gelenkteile auf, nämlich ein Gelenkinnenteil 18, Kugeln 21 und einen Kugelkäfig 22, wobei im Gelenkaußenteil Bahnen 19 und im Gelenkinnenteil Bahnen 20 vorgesehen sind, die jeweils eine Kugel 21 aufnehmen. Die über dem Umfang verteilten Kugeln sind in einem üblichen Kugelkäfig 22 in einer gemeinsamen Ebene E durch den Gelenkmittelpunkt M gehalten. In das Gelenkinnenteil 18 ist eine Welle 23 eingesteckt, wobei eine Innenverzahnung 24 im Gelenkinnenteil und eine Außenverzahnung 25 an der Welle einen drehfesten Eingriff herstellen. Axial ist die Welle 23 im Gelenkinnenteil 18 mittels eines Sprenglings 26 am Ende der Verzahnung gesichert.

In Bezug auf die Wellenmittellinie A ist ein Winkel von 50° markiert, der die Abbeugung des Gelenkinnenteils und des Käfigs gegenüber dem Gelenkaußenteil unter dem maximalen Arbeitswinkel veranschaulicht. In der unteren Bildhälfte ist die nabenseitige Kontur des Gelenkinnenteils gezeigt, dessen Mittelebene durch die Linie MG bezeichnet ist, die dieses in der um 50° abgewinkelten Stellung einnimmt. Ebenfalls ist die Kontur des Käfigs bei einer derartig abgewinkelten Stellung des Gelenkinnenteils gezeigt, dessen Mittelebene mit MK bezeichnet ist. Es ist erkennbar, daß sowohl das Gelenkinnenteil als auch der Käfig hierbei teilweise in eine radnabenseitige Öffnung 27 des Gelenkaußenteils 5 eintreten und daß jegliche weitere Abbeugung, die für Montagezwecke erforderlich wäre, durch das Bodenteil 7 in der dargestellten eingesetzten Stellung verhindert wird. Dies bedeutet, daß die Kugelmontage vor dem Einsetzen des Bodenteils 7 in das Gelenkaußenteil 5 von der Nabenseite hier abgeschlossen werden muß. Andererseits kann erst nach Abschluß dieser Kugelmontage die Welle 23 axial in das Gelenkinnenteil 18 eingesetzt werden, da eine Beugung über einen Winkel von 50° hinaus auch durch die Größe der wellenseitigen Öffnung 28 des Gelenkaußenteils 5 gegenüber der Welle 23 behindert würde.

In Fig. 2 sind entsprechende Einzelheiten mit gegenüber der Fig. 1 um 50 heraufgesetzten Ziffern versehen. Es wird auf die entsprechende Beschreibung der Fig. 1 Bezug genommen. Abweichend hiervon ist das Bodenteil 57 mit einer Außenverzahnung 81 versehen, die in die Innenverzahnung 64 des Ansatzes 58 eingreift und auf diese Weise eine Verdrehssicherung für das als Mutter dienende Bodenteil 57 sicherstellt. Zur axialen Sicherung des Bodenteils 57 gegenüber dem Gelenkaußenteil 55 dient ein Sicherungsring 82 der in eine Innennut 83 in der Verzahnung 64 des Ansatzes 58 eingreift. Dieser wird nach der vollständigen Gelenkmontage und dem anschließenden Einsetzen des Bodenteils in die Öffnung 77 eingesetzt. Besondere Sicherungsmittel gegen ein weiteres Durchschieben des Bodenteils beim Einsetzen sind nicht dargestellt. Sie sind nach dem Verspannen der Einheit auch nicht erforderlich. Es kann jedoch eine entsprechende Verstemmung der Innenverzahnung 64 auf der Gelenkinnenseite vorgesehen sein, die das Bodenteil auch nach axial innen hin sichert. Im übrigen sind keine Abweichungen gegenüber der Fig. 1 vorhanden.

In Fig. 3 sind entsprechende Einzelheiten mit gegenüber Fig. 2 um 50 heraufgesetzten Ziffern bezeichnet. Es wird auf die dort gemachten Ausführungen und damit auf diejenigen zu Fig. 1 vollständig Bezug genommen. Abweichend von Fig. 2 ist hier das Gelenkaußenteil 105 als Blechformteil mit gleichbleibender Wandstärke ausgebildet. Im übrigen besteht vollständige Übereinstimmung mit der Ausführung nach Fig. 2.

In Fig. 4 sind entsprechende Einzelheiten mit gegenüber Fig. 3 um 50 heraufgesetzten Ziffern bezeichnet. Auf die Beschreibung der Fig. 3 und insoweit der vorhergehenden Figuren wird vollständig Bezug genommen. Abweichend von Fig. 3 ist hier das Bodenteil 157 einstückig mit einem Gewindezapfen 188 ausgebildet, während sich am Radflansch eine entsprechende Mutter 156 der Schrauben-Mutter-Verbindung abstützt. Von diesen Abwandlungen abgesehen besteht völlige Übereinstimmung mit der Ausführung nach Fig. 3.

In Fig. 5 sind entsprechende Einzelheiten mit gleichen Ziffern wie in Fig. 4 bezeichnet. Auf die Beschreibung der Fig. 3 und insoweit der vorhergehenden Figuren wird vollständig Bezug genommen. Abweichend von

Fig. 4 weist das Bodenteil 157' eine innenkugelige Fläche 197 auf, an der sich das Gelenkinnenteil 168' mittels eines als Blechkappe ausgebildeten Stützkörpers 195, der eine außenkugelige Stirnfläche 196 hat, axial gegenüber dem Bodenteil 157' abstützt. In Gegenrichtung stützt sich das Gelenkinnenteil 168' über die Kugeln 171 und den Käfig 172 mittelbar am Gelenkaußenteil 155 ab. Aufgrund dieser Ausgestaltung kann das Gelenkinnenteil 168' radiales Spiel gegenüber der Innenfläche des Käfigs 172 haben. Beide Oberflächen können hierdurch unbearbeitet bleiben.

In Fig. 6 ist eine Radnaben-Drehgelenk-Einheit gezeigt, die als wesentliche Einzelheiten eine Radnabe 201, ein Gleichlaufdrehgelenk 202 und eine Lageranordnung 203 umfaßt. An der Radnabe 201 ist ein Radflansch 204 einstückig angeformt. Radnabe 201 und Gelenkaußenteil 205 des Drehgelenks 202 sind durch eine Schrauben-Mutter-Anordnung axial miteinander verspannt, die eine sich am Radflansch abstützende Schraube 206 und ein als Mutter ausgebildetes Bodenteil 207 des Gelenkaußenteils 205 umfaßt. Am Gelenkaußenteil ist ein radnabenseitiger Ansatz 208 vorgesehen, der den oder die separat ausgebildeten Lagerinnenringe der Radlagerung 203 axial gegen einen Absatz 209 am Radflansch verspannt. Die Lageranordnung ist in der oberen Bildhälfte mit zwei separaten Lagerinnenringen 210a, 210b und in der unteren Bildhälfte mit einem einzigen separaten Lagerinnenring 210c dargestellt. Daneben sind zwei Reihen Kugeln 211a, 211b und der Lageraußenring 212 erkennbar. Innerhalb des Ansatzes 208 befindet sich ein axial über die Länge der Lagerungsanordnung 203 hinausgehender Ringansatz 213 an der Radnabe 201. Im Ansatz 208 ist eine Innenverzahnung 214, die zur Drehmomentübertragung mit einer Außenverzahnung 215 am Ringansatz 213 zusammenwirkt. Das Bodenteil 207 ist mit einer Außenverzahnung 231 versehen, die in die Innenverzahnung 214 des Ansatzes 208 eingreift und auf diese Weise eine Verdrehsicherung für das als Mutter dienende Bodenteil 207 sicherstellt. Zur axialen Sicherung des Bodenteils 207 gegenüber dem Gelenkaußenteil 205 dient ein Sicherungsring 232, der in eine Innennut 233 in der Verzahnung 214 des Ansatzes 208 eingreift. Dieser wird nach der vollständigen Gelenkmontage und dem anschließenden Einsetzen des Bodenteils in die radnabenseitige Öffnung 227 des Gelenkaußenteils eingesetzt. Besondere Sicherungsmittel gegen ein weiteres Durchschieben des Bodenteils beim Einsetzen sind nicht dargestellt. Sie sind nach dem Verspannen der Einheit auch nicht erforderlich. Es kann jedoch eine entsprechende Versteimmung der Innenverzahnung 214 auf der Gelenkinnenseite vorgesehen sein, die das Bodenteil auch nach axial innen hin sichert. Das Gelenkaußenteil 205 nimmt in üblicher Weise gestaltete weitere Gelenkteile auf, nämlich ein Gelenkinnenteil 218, Kugeln 221 und einen Kugelkäfig 222, wobei im Gelenkaußenteil Bahnen 219 und im Gelenkinnenteil Bahnen 220 vorgesehen sind, die jeweils eine Kugel 221 aufnehmen. Die über dem Umfang verteilten Kugeln sind in einem üblichen Kugelkäfig 222 in einer gemeinsamen Ebene E durch den Gelenkmittelpunkt M gehalten. In das Gelenkinnenteil 218 ist eine Welle 223 eingesteckt, wobei eine Innenverzahnung 224 im Gelenkinnenteil und eine Außenverzahnung 225 an der Welle einen drehfesten Eingriff herstellen. Axial ist die Verzahnung mittels eines Sprenglings 226 am Ende der Verzahnung gesichert.

Das Gelenkinnenteil 218 ist hierbei außen so überdreht, daß es axial durch die radnabenseitige Öffnung des Käfigs 222 und durch die Öffnung 227 im Gelenkau-

Benteil 205 für das Bodenteil 207 axial zu Montagezwecken durchgeschoben werden kann, solange das Bodenteil 207 noch nicht montiert ist. Nach Einsetzen der Kugeln 221, die durch die wellenseitige Öffnung des Käfigs 222 eingeführt und radial von innen in die Fenster des Käfigs und die Bahnen 219 des Gelenkaußenteils 205 eingesetzt werden, wird das Gelenkinnenteil 218 wieder zurückgezogen, so daß die Kugeln 221 stirnseitig in die Bahnen 220 des Gelenkinnenteils eintreten. Die Welle 223 kann nach Abschluß dieser Kugelmontage axial in das Gelenkinnenteil eingesetzt werden. Das Gelenkinnenteil hat nabenseitig einen Ringansatz 245, der stirnseitig eine kugelige Oberfläche 246 aufweist. Mit diesem stützt sich das Gelenkinnenteil zur Radnabenseite hin axial unmittelbar an einer innenkugelige Fläche 247 des Bodenteils 207 ab. Zur Wellenseite hin findet die axiale Abstützung des Gelenkinnenteils als Ergebnis der Kugelbahnform mittelbar über die Kugeln 221 und den Käfig 222 an der innenkugeligen Fläche im Gelenkaußenteil 105 ab. Die Einstellung des Axialspiels im Gelenk kann durch die Auswahl der Dicke des Sicherungsringes 232 erfolgen, der in die Nut 233 im Ansatz 208 im Gelenkaußenteil 205 eingesetzt wird.

In Fig. 7 sind entsprechende Einzelheiten wie in Fig. 6 mit um 50 heraufgesetzten Ziffern versehen. Auf die Beschreibung der Fig. 6 insoweit inhaltlich bezug genommen. Abweichend hiervon ist das Gelenkaußenteil 255 hier als Blechformteil mit im wesentlichen gleichbleibender Wandstärke ausgebildet. Weitere Abweichungen gehen dahin, daß anstelle eines Ansatzes am Gelenkinnenteil 268 eine aufgeklebte Blechkappe 295 vorgesehen ist, die eine geschlossene kugelabschnittsförmige Oberfläche 296 hat, die sich an der innenkugeligen Oberfläche 297 des Bodenteils 257 abstützt. Entsprechend der Ausführung in Fig. 4 ist auch hier das Bodenteil 297 mit einem Gewindezapfen 288 als Teil der Schrauben-Mutter-Verbindung zur Verspannung von Nabe und Gelenkaußenteil ausgebildet, während eine Mutter 256 sich am Radflansch abstützt.

In Fig. 8 sind entsprechende Einzelheiten wie in Fig. 7 mit jeweils um 50 heraufgesetzten Ziffern versehen. Das Gelenkaußenteil 305 ist in gleicher Weise als Blechformteil ausgebildet. Abweichend von Fig. 7 und ähnlich wie in Fig. 6 ist das Bodenteil 307 wieder als Mutter der Schrauben-Mutter-Verspannung zwischen Radnabe und Drehgelenk ausgestaltet, in die die Schraube 306, die sich am Radflansch abstützt, eingedreht ist. Weitere Abwandlungen gehen dahin, daß sowohl die Welle 323 als auch ein Zapfenansatz 345 einstückig mit dem Gelenkinnenteil 318 ausgeführt sind. Der Zapfenansatz 345 hat eine kugelabschnittsförmige stirnseitige Oberfläche 346, mit der sich an einer innenkugeligen Oberfläche 347 des Bodenteils 307 abstützt.

In Fig. 9 sind entsprechende Einzelheiten wie in Fig. 8 mit um 50 heraufgesetzten Ziffern bezeichnet. Das Gelenkaußenteil ist wie in den Fig. 7 und 8 als Blechformteil ausgebildet. Am Gelenkinnenteil 368 ist ein Ringansatz 395 in ähnlicher Form wie in Fig. 6 ausgebildet. Dieser stützt sich mit einer kugelabschnittsförmigen Stirnfläche 396 an einer entsprechenden innenkugeligen Fläche 397 des Bodenteils 357 ab. Das Bodenteil ist einstückig mit einem Gewindezapfen 388 ausgebildet, mit dem eine Mutter 356, die sich am Radflansch 354 abstützt, verspannt ist. In der Ausgestaltung nach der oberen Bildhälfte ist das Bodenteil 357 unlösbar mit dem Gelenkaußenteil 355 verschweißt. In der Ausführung nach der unteren Bildhälfte ist das Bodenteil 357 mit einer Außenverzahnung 381 versehen, die in die Innen-



verzahnung 364 des Gelenkaußenteils 355 eingreift. Die axiale Sicherung erfolgt mittels eines Sprengringes 382, der die Wandung des Gelenkaußenteils 355 hintergreift und in eine Ringnut 383 in der Außenverzahnung 381 des Bodenteils eingreift. Eine unmittelbare Drehmomentübertragung zwischen Gelenkaußenteil 355 und Radnabe 351 erfolgt hierbei nicht. Vielmehr ist der als Schraube dienende, an das Bodenteil angesetzte Zapfen 388 mit einer Außenverzahnung 390 versehen, die in eine Innenverzahnung 389 in der Radnabe 351 eingreift, so daß mittelbar eine Drehmomentübertragung vom Gelenkaußenteil 355 zur Radnabe 351 über das Bodenteil 357 erfolgt, das im Drehmomentfluß liegt. Die Lagerinnenringe stehen axial über die Radnabe über, die keinen Ansatz mit Verzahnung aufweist.

In Fig. 10 ist die Gelenkmontage für Gelenke nach dem Stand der Technik in zwei Phasen dargestellt. Zunächst wird der Käfig mit um 90° gegenüber dem Gelenkaußenteil geschwenkter Achse in das Gelenkaußenteil eingefädelt (Fig. 10a). Danach kann der Käfig im Gelenkaußenteil funktionsgerecht gedreht werden. Im Käfig kann hierbei bereits coaxial das nicht dargestellte Gelenkinnenteil liegen.

Nach Montage von Gelenkinnenteil und Käfig im Gelenkaußenteil ist zwischen Gelenkinnenteil und Gelenkaußenteil jeweils der dargestellte Montagewinkel einzustellen, bei dem der auf die winkelhalbierende Ebene eingestellte Käfig mit einem Fenster aus dem Gelenkaußenteil herausschwenkt, so daß eine Kugel radial durch dieses in die entsprechende Bahn des Gelenkinnenteils eingeführt werden kann (Fig. 10b). Durch Rückschwenken des Gelenkinnenteils gegenüber dem Gelenkaußenteil wird die Kugel dann von der Stirnseite her in die entsprechende Bahn des Gelenkaußenteils eingeführt.

Aus den Darstellungen wird deutlich, daß der Innenraum des Gelenkaußenteils in einstückiger Ausführung nicht verkleinert, insbesondere nicht axial verkürzt werden kann.

In Fig. 11 ist die Gelenkmontage für Gelenke nach den Fig. 1 bis 5 in drei Phasen dargestellt. Die Darstellungen nach den Fig. 11a und 11b entsprechen denen der Fig. 10a und 10b, wobei jedoch der Kugelkäfig beim Einführen in das Gelenkaußenteil und bei der Kugelmontage in die radnabenseitige Öffnung des Gelenkaußenteils eintritt. In Fig. 11c ist dargestellt, daß dieser für die Montage in Anspruch genommene Freiraum anschließend vom Bodenteil eingenommen wird, das von der Radnabenseite her eingeführt wird.

In Fig. 12 ist die Gelenkmontage für Gelenke nach den Fig. 6 bis 9 in vier Phasen dargestellt. Zunächst wird der Käfig um 90° gedreht in das Gelenkaußenteil eingesetzt (nicht dargestellt) und coaxial eingeschwenkt wird (a); anschließend wird das Gelenkinnenteil axial eingeschoben und durch den Käfig teilweise hindurchgeschoben. In dieser Position werden die Kugeln durch die wellenseitige Öffnung des Käfigs eingesetzt und von innen nach außen in die Bahnen des Gelenkaußenteils eingeführt (b). Anschließend wird das Gelenkinnenteil wieder zur Wellenseite hin gezogen, so daß die Kugeln stirnseitig in die Bahnen des Gelenkinnenteils eintreten (c). Letztendlich wird ein Stützkörper durch die nabenseitige Öffnung des Gelenkaußenteils eingeführt und gegebenenfalls mit dem Gelenkinnenteil verbunden. Anschließend wird das Bodenteil in die Öffnung eingeführt und mittels eines Sicherungsringes gesichert (d).

Bezugszeichenlist

- 1, 51, 101, 151, 201, 251, 301, 351 Radnabe
- 2, 52, 102, 152, 202, 252, 302, 352 Gleichlaufdrehgelenk
- 3, 53, 103, 153, 203, 253, 303, 353 Lageranordnung
- 4, 54, 104, 154, 204, 254, 304, 354 Radflansch
- 5, 55, 105, 155, 205, 255, 305, 355 Gelenkaußenteil
- 6, 56, 106, 156, 206, 256, 306, 356 Schraube, Mutter
- 7, 57, 107, 157, 207, 257, 307, 357 Bodenteil
- 8, 58, 108, 158, 208, 258, 308, 358 Ansatz (Gelenkaußenteil)
- 9, 59, 109, 159, 209, 259, 309, 359 Ansatz (Radflansch)
- 10, 60, 110, 160, 210, 260, 310, 360 Lagerinnenring
- 11, 61, 111, 161, 211, 261, 311, 361 Lagerkugel
- 12, 62, 112, 162, 212, 262, 312, 362 Lageraußenring
- 13, 63, 113, 163, 213, 263, 313, 363 Ansatz Radnabe
- 14, 64, 114, 164, 214, 264, 314, 364 Innenverzahnung (in 8)
- 15, 65, 115, 165, 215, 265, 315, 365 Außenverzahnung (auf 13)
- 16 Abflachung
- 17 Abflachung
- 18, 68, 118, 168, 218, 268, 318, 368 Gelenkinnenteil
- 19, 69, 119, 169, 219, 269, 319, 369 Bahn (Außenteil)
- 20, 70, 120, 170, 220, 270, 320, 370 Bahn (Innenteil)
- 21, 71, 121, 171, 221, 271, 321, 371 Kugel
- 22, 72, 122, 172, 222, 272, 322, 372 Kugelkäfig
- 23, 73, 123, 173, 223, 273, 323, 373 Welle
- 24, 74, 124, 174, 224, 274, 324, 374 Innenverzahnung (Gelenkinnenteil)
- 25, 75, 125, 175, 225, 275, 325, 375 Verzahnung (Welle)
- 26, 76, 126, 176, 226, 276, 326, 376 Sprengring
- 27, 77, 127, 177, 227, 277, 327, 377 Öffnung (nabenseitig)
- 28, 78, 128, 178, 228, 278, 328, 378 Öffnung (wellenseitig)
- 81, 131, 181, 231, 281, 331, 381 Außenverzahnung (Bodenteil)
- 82, 132, 182, 232, 282, 332, 382 Sicherungsring
- 83, 133, 183, 233, 283, 333, 383 Innennut
- 188, 288 Gewindezapfen
- 195, 245 Stützkörper, Ansatz
- 196, 246 Oberfläche sphärisch
- 197, 247 Oberfläche innenkugelig

#### Patentansprüche

1. Kugelgleichlaufdrehgelenk für eine Radnaben-Drehgelenk-Einheit mit auf der Radnabe (1, 51, ...) angeordneter, mittels des Gelenkaußenteils (5, 55, ...) des Drehgelenks (2, 52, ...) gegenüber dieser verspannter Lagerungsanordnung (3, 53, ...) und mit einer lösbaren Verbindung zwischen der Radnabe und dem Drehgelenk mittels einer Schrauben-Mutter-Anordnung, bei dem Gelenkaußenteil (5, 55, ...) und Gelenkinnenteil (18, 68, ...) längsverlaufende, sich paarweise radial gegenüberliegende Kugelbahnen (19, 69, ... 20, 70, ...) haben, in denen drehmomentübertragende Kugeln (21, 71, ...) laufen, die wiederum in einzelnen Fenstern eines zwischen Gelenkaußenteil und Gelenkinnenteil liegenden Kugelkäfigs (22, 72, ...) in einer Ebene gehalten und bei Abwinkelung des Gelenks auf die winkelhalbierende Ebene eingestellt werden, wobei das Gelenkaußenteil (5, 55, ...) einseitig durch ein Bodenteil (7, 57, ...) geschlossen ist und das Gelenkinnenteil (18, 68, ...) mit einer Welle (23, 73, ...) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenkaußenteil (5, 55, ...) ein von der Radnabenseite her in eine radnabenseitige Öffnung

(27, 77, ...) einsetzbares Bodenteil (7, 57, ...) hat, das eines der Teile der Schrauben-Mutter-Anordnung zur Verspannung zwischen Radnabe (1, 51, ...) , Lagerungsanordnung (3, 53, ...) und Gelenkaußenteil (5, 55, ...) bildet, und daß das Bodenteil (7, 57, ...) nach seiner Verbindung mit dem Gelenkaußenteil (5, 55, ...) in einen für die Gelenkmontage erforderlichen Freiraum im Inneren des Gelenkaußenteils bleibend eingreift und somit erst nach der vollständigen Gelenkmontage mit dem Gelenkaußenteil (5, 55, ...) verbindbar ist.

2. Gelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der nach der Verbindung des Bodenteils (7, 57, ...) mit dem Gelenkaußenteil (5, 55, ...) vom Bodenteil (7, 57, ...) eingenommene Freiraum beim Einstellen eines Montagewinkels für die Kugelmontage, der größer ist als der maximale Arbeitswinkel des Drehgelenks (2, 52, ...), zumindest teilweise vom Kugelkäfig (22, 72, ...) und/oder vom Gelenkinnenteil (18, 68, ...) eingenommen wird.

3. Gelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenkinnenteil (18, 68, ...) zumindest teilweise koaxial durch den Kugelkäfig (22, 72, ...) hindurchschiebbar ist, daß der nach der Verbindung des Bodenteils (7, 57, ...) mit dem Gelenkaußenteil (5, 55, ...) vom Bodenteil (7, 57, ...) eingenommene Freiraum bei der Kugelmontage zumindest teilweise vom Gelenkinnenteil (18, 68, ...) oder einem mit diesem zu verbindenden Stützkörper eingenommen wird und daß bei montiertem Drehgelenk sich das Gelenkinnenteil (18, 68, ...) sich unmittelbar oder mittelbar über den Stützkörper am Bodenteil (7, 57, ...) abstützt.

4. Gelenk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kugelkäfig (22, 72, ...) Käfigfenster aufweist, deren Umfangslänge auf das durch die Bewegung der Kugeln bei Einstellung des maximalen Arbeitswinkels des Drehgelenks (2, 52, ...) bestimmte Maß beschränkt ist.

5. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Drehmomentübertragung zwischen Gelenkaußenteil (5, 55, ...) und Radnabe (1, 51, ...) eine Innenverzahnung (14, 64, ...) in der radnabenseitigen Öffnung (27, 77, ...) des Gelenkaußenteils vorgesehen ist, in die die Radnabe mit einer Außenverzahnung (15, 65, ...) eingreift.

6. Gelenk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bodenteil (7) zum Einsetzen in und zur Verdrehsicherung gegenüber dem Gelenkaußenteil (5) mit Abflachungen (16, 17) versehen ist, die mit Vorsprüngen in der radnabenseitigen Öffnung (27) des Gelenkaußenteils zusammenwirken. (Fig. 1)

7. Gelenk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bodenteil (57, 107, ...) zur Verdrehsicherung gegenüber dem Gelenkaußenteil (55, 105, ...) mit einer Außenverzahnung (81, 131, ...) versehen ist, die ebenfalls in die Innenverzahnung (64, 114, ...) in der radnabenseitigen Öffnung (77, 127, ...) des Gelenkaußenteils eingreift. (Fig. 2-8)

8. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Drehmomentübertragung zwischen Gelenkaußenteil und Radnabe das Bodenteil (357) in der radnabenseitigen Öffnung des Gelenkaußenteils eingeschweißt ist und das Bodenteil mit einem radnabenseitig anschlie-

Benden Zapfen mit einer Außenverzahnung versehen ist, der mit seiner Außenverzahnung in eine Innenverzahnung in der Radnabe eingreift. (Fig. 9 oben)

9. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Drehmomentübertragung zwischen Gelenkaußenteil und Nabe eine Innenverzahnung in der radnabenseitigen Öffnung des Gelenkaußenteils vorgesehen ist, in die das Bodenteil (357) mit einer Außenverzahnung eingreift, und das Bodenteil mit einem nabenseitig anschließenden Zapfen mit einer Außenverzahnung versehen ist, der mit seiner Außenverzahnung in eine Innenverzahnung in der Radnabe eingreift. (Fig. 9 unten)

10. Gelenk nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Bodenteil (57, 107, ...) gegenüber dem Gelenkaußenteil (55, 105, ...) zur Radnabenseite hin mittels eines in die radnabenseitige Öffnung des Gelenkaußenteils eingesetzten Sprenglings (82, 132, ...) gesichert ist.

11. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sicherungsring (26, 76, ...) durch die nabenseitige Öffnung (27, 77, ...) des Gelenkaußenteils (5, 55, ...) einführbar und zur Sicherung einer in das Gelenkinnenteil (18, 68, ...) eingesteckten Welle (23, 73, ...) nach der vollständigen Gelenkmontage montierbar ist.

12. Gelenk nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Gelenkinnenteil (168, 268) mittels einer am Gelenkinnenteil nabenseitig aufgesetzten Kappe (195, 295) mit kugelabschnittsförmiger Stirnfläche (196, 296) am Bodenteil (157, 257) abstützt.

13. Gelenk nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Gelenkinnenteil (218, 318, 368) mittels eines koaxialen Zapfen- oder Ringansatzes (245, 345, 395) mit kugelabschnittsförmiger Stirnfläche (246, 346, 396) am Bodenteil (207, 307, 357) abstützt.

14. Gelenk nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenkinnenteil (318) einstückig mit einer Welle (323) ausgebildet ist.

15. Verfahren zur Montage eines Kugelgleichlaufdrehgelenks nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß Gelenkinnenteil und Käfig in das Gelenkaußenteil eingesetzt werden, daß die Kugeln jeweils unter Einstellen eines Montagewinkels zwischen Gelenkinnenteil und Gelenkaußenteil, der größer als der maximale Arbeitswinkel ist, einzeln radial von außen in die Käfigfenster und die Bahnen des Gelenkinnenteils eingesetzt werden und durch Verringern des genannten Winkels stirnseitig in die Bahnen des Gelenkaußenteils eingeführt werden und daß nach Montage aller Kugeln das Bodenteil von der Nabenseite her in das Gelenkaußenteil eingesetzt und mit diesem verbunden wird.

16. Verfahren zur Montage eines Kugelgleichlaufdrehgelenks nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß Gelenkinnenteil und Käfig in das Gelenkaußenteil eingesetzt werden und daß das Gelenkinnenteil zumindest teilweise durch die nabenseitige Öffnung des Käfigs durchgeschoben wird, daß die Kugeln jeweils durch die wellenseitige Öffnung des Käfigs eingeführt und einzeln radial v n innen in die Käfigfenster und die Bahnen des

Gelenkaußenteils eingesetzt werden, daß das Gelenkinnenteil zur Wellenseite hin zurückgezogen und dabei die Kugeln stirnseitig in die Bahnen des Gelenkinnenteils eingeführt werden und daß danach das Bodenteil von der Nabenseite her in das Gelenkaußenteil einsetzt und mit diesem verbunden wird. 5

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Einsetzen des Bodenteils eine Kappe mit kugelabschnittsförmiger Stirnfläche 10 auf das Gelenkinnenteil aufgesetzt wird.

Hierzu 15 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



- Leerseite -

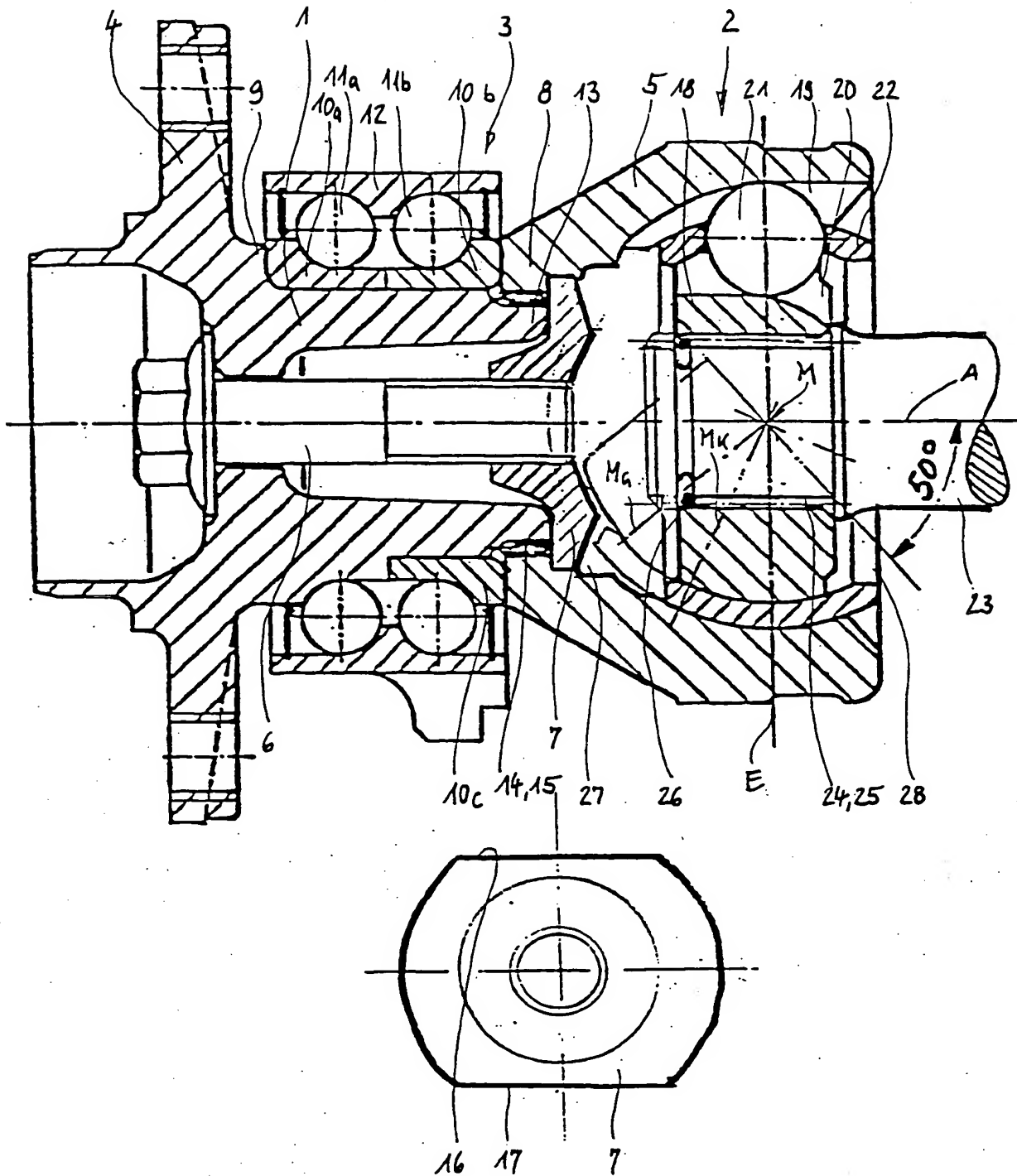


Fig.1

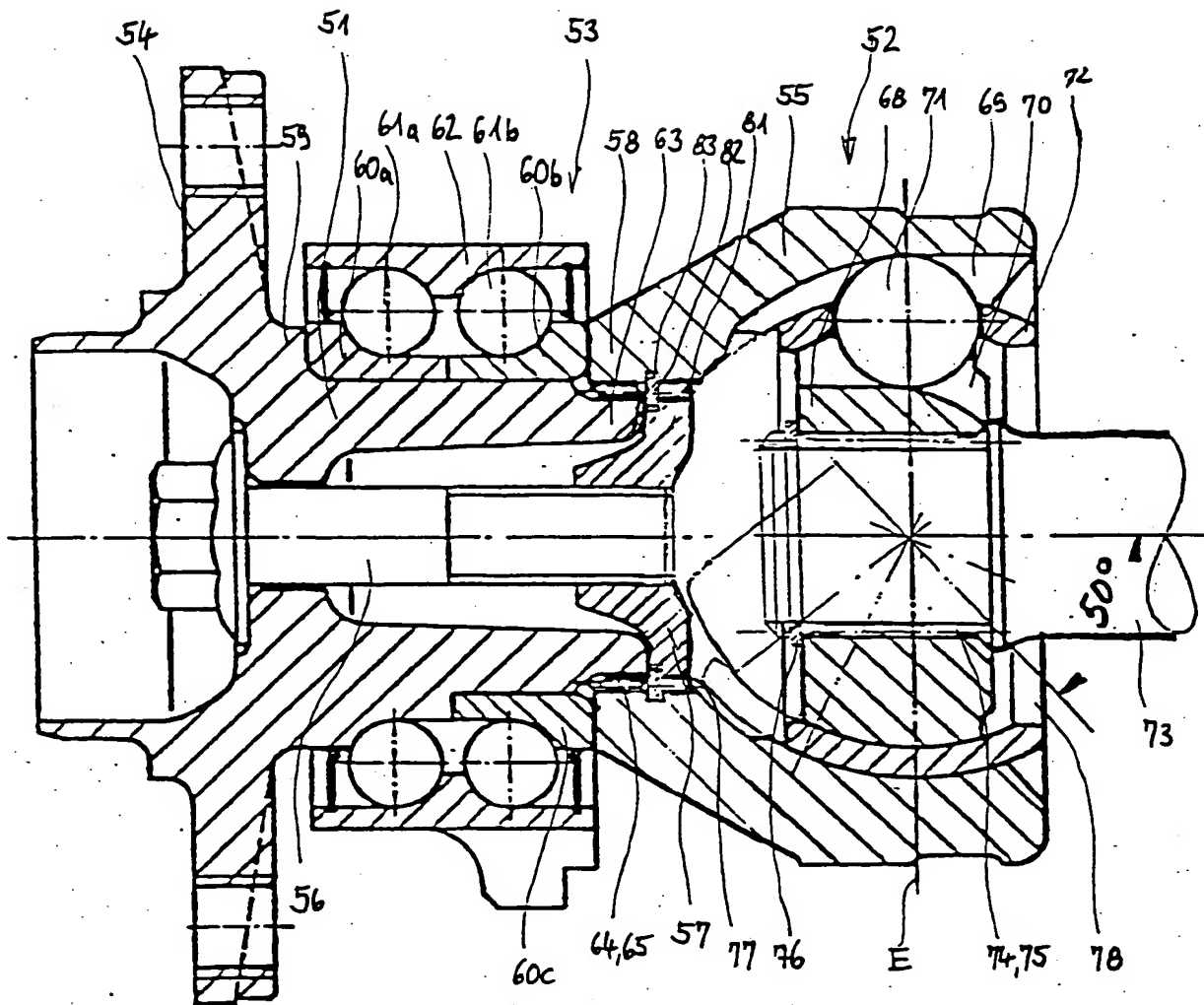


Fig. 2

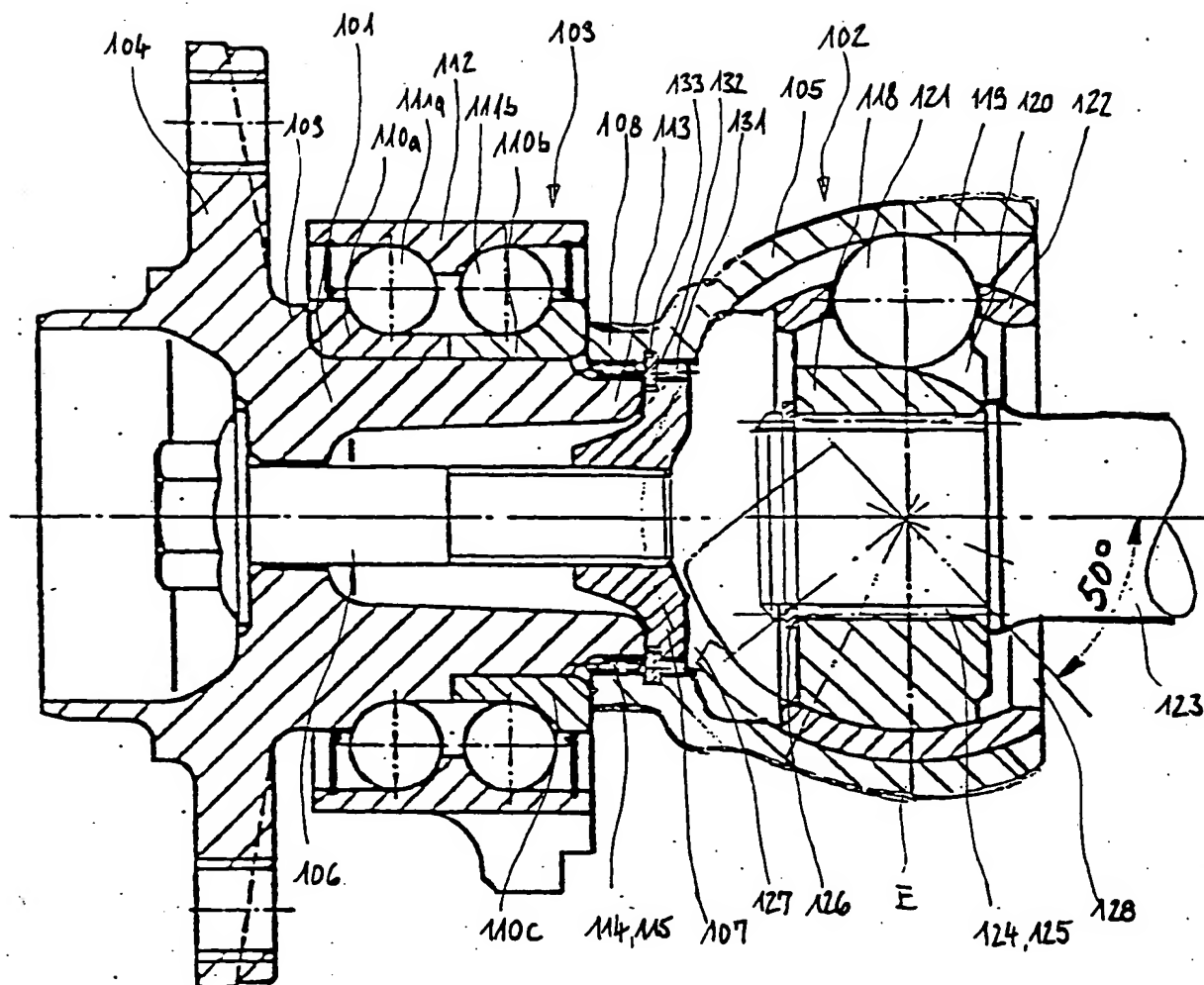


Fig. 3

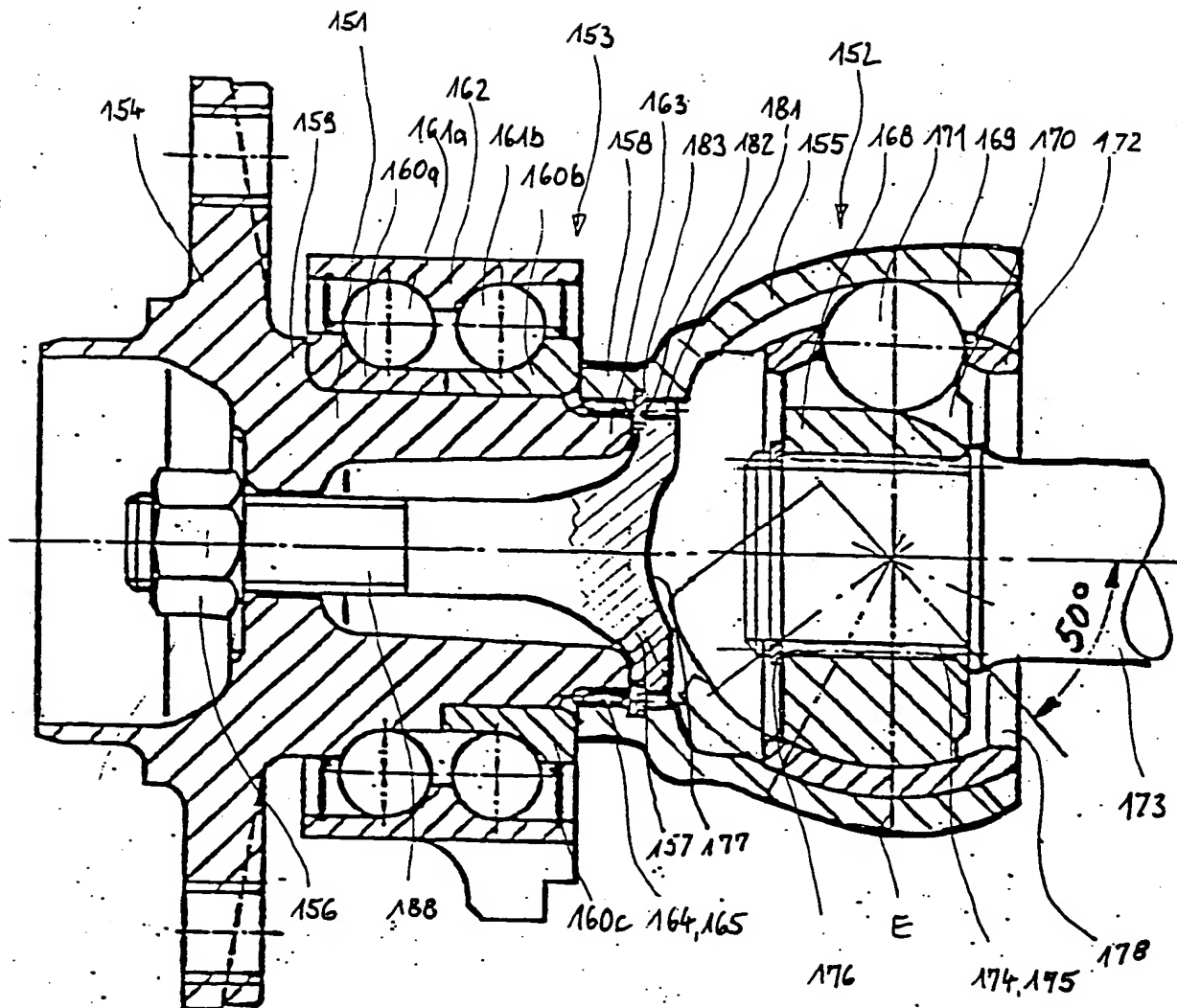


Fig. 4

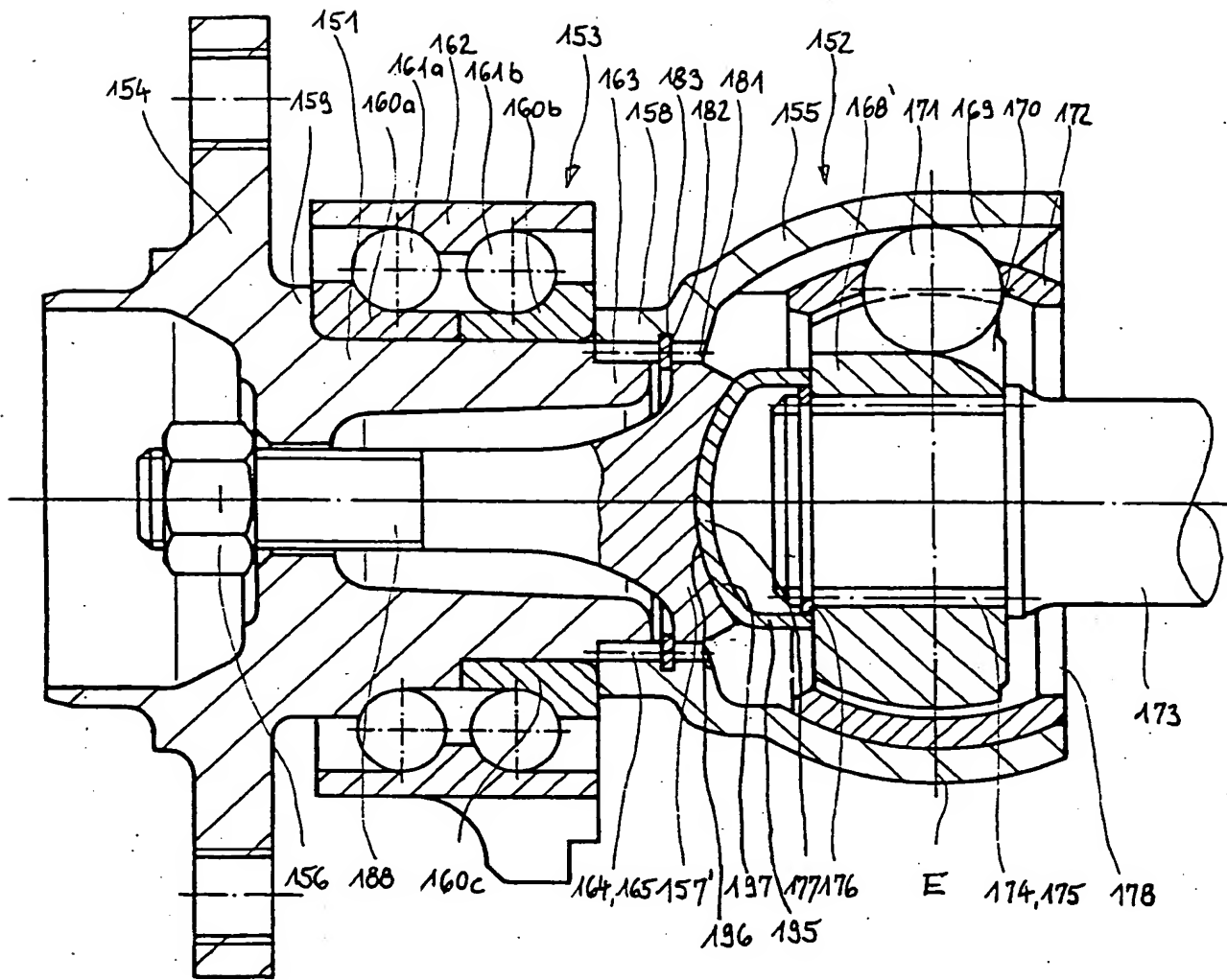


Fig. 5



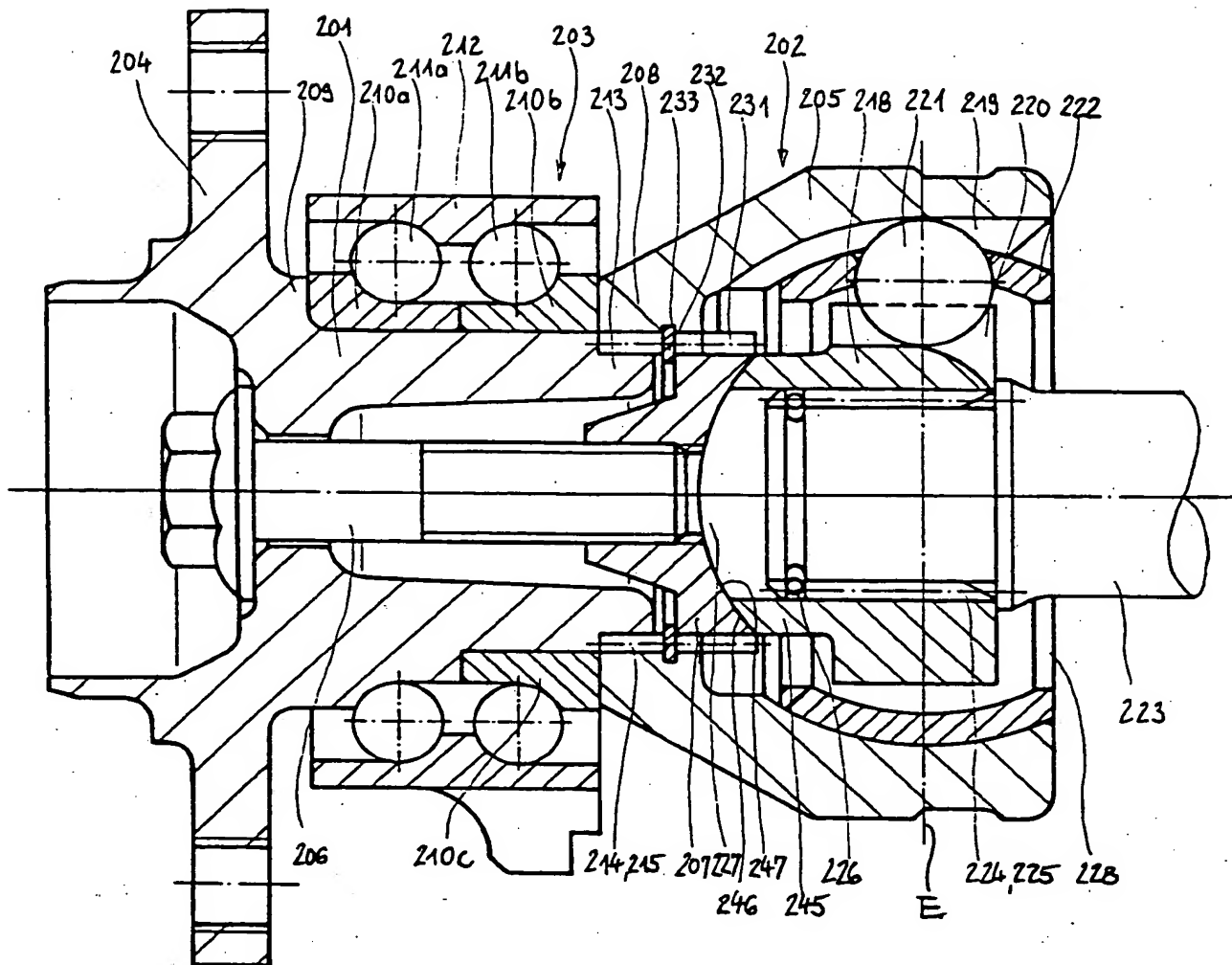


Fig. 6

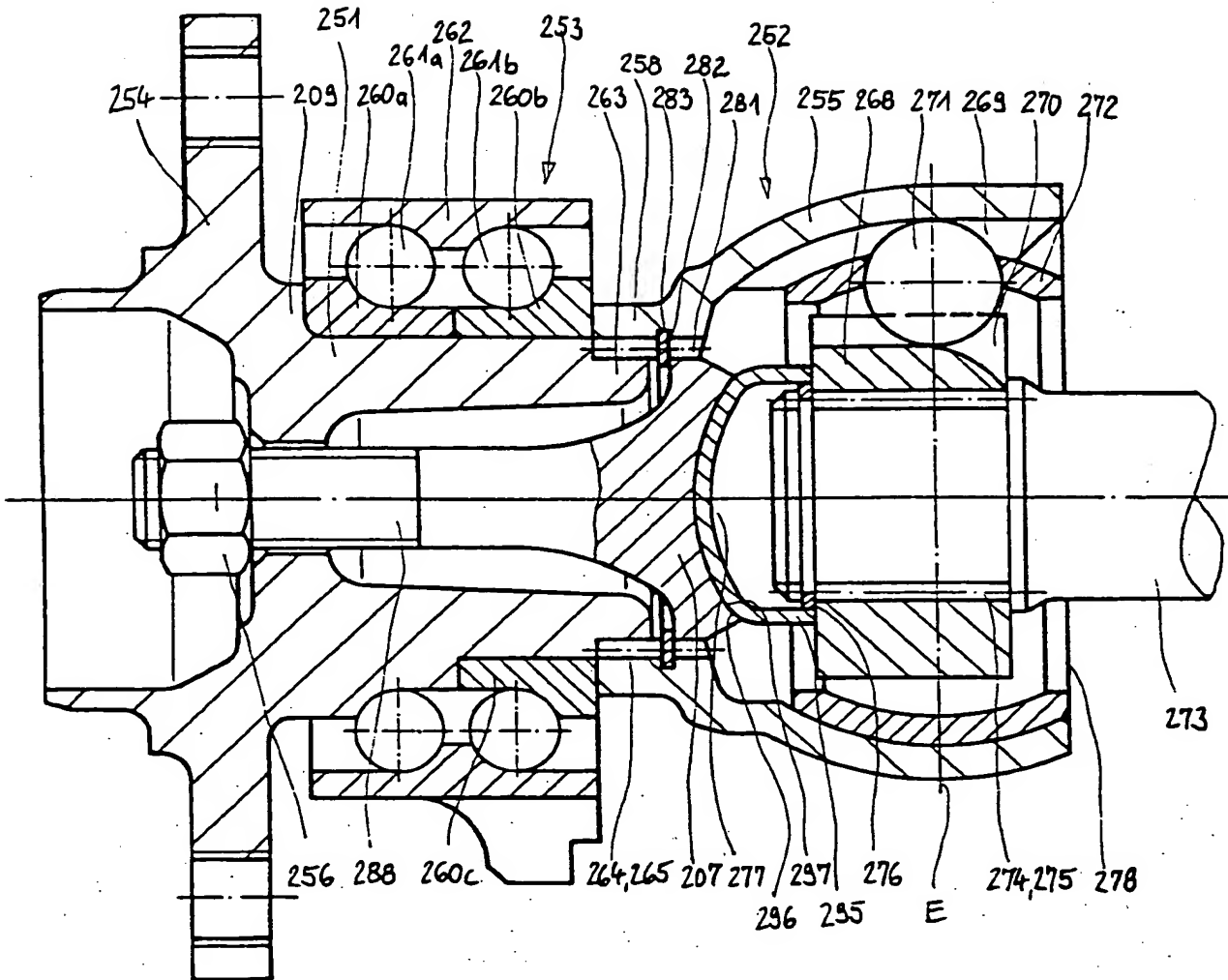


Fig. 7



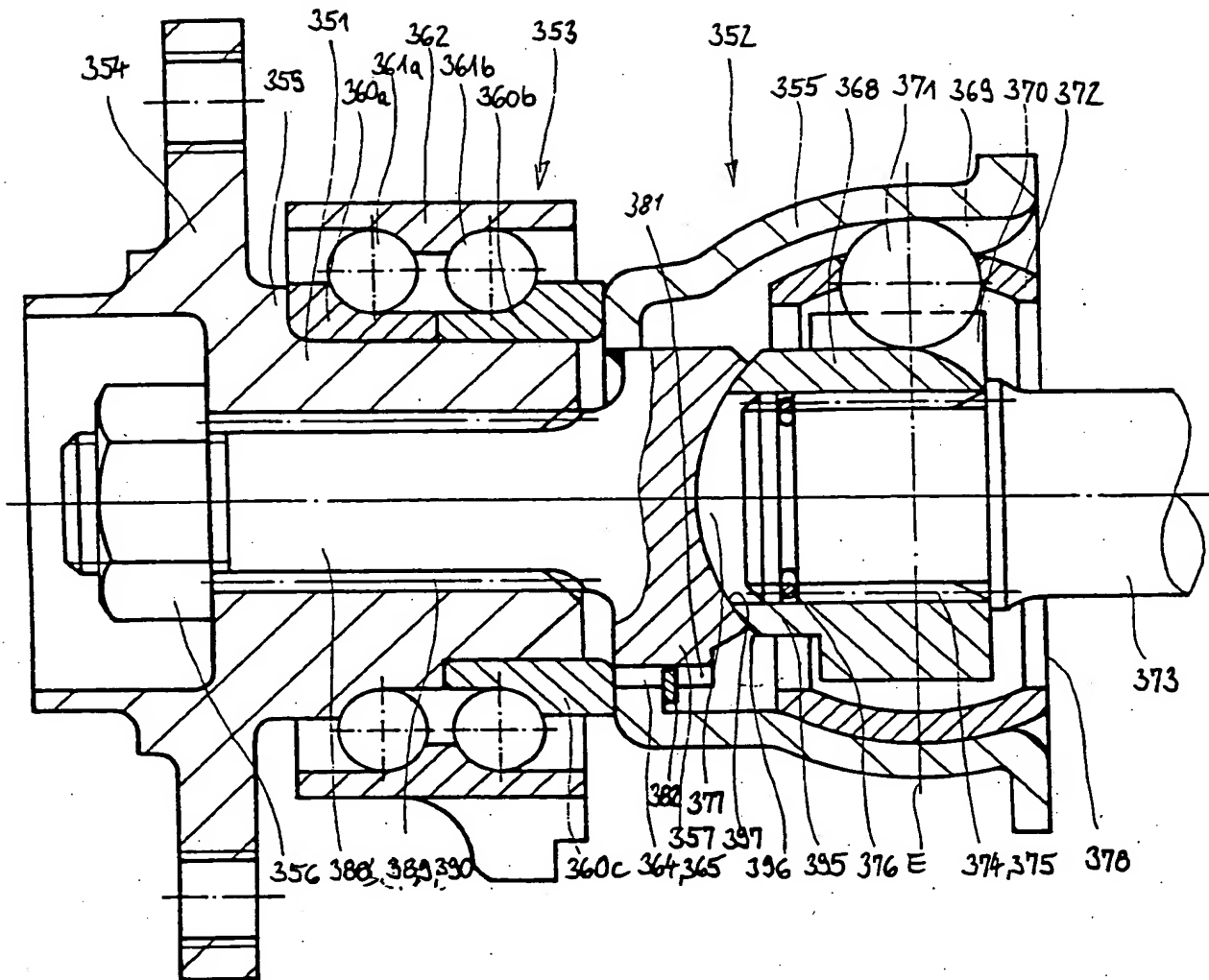


Fig. 9

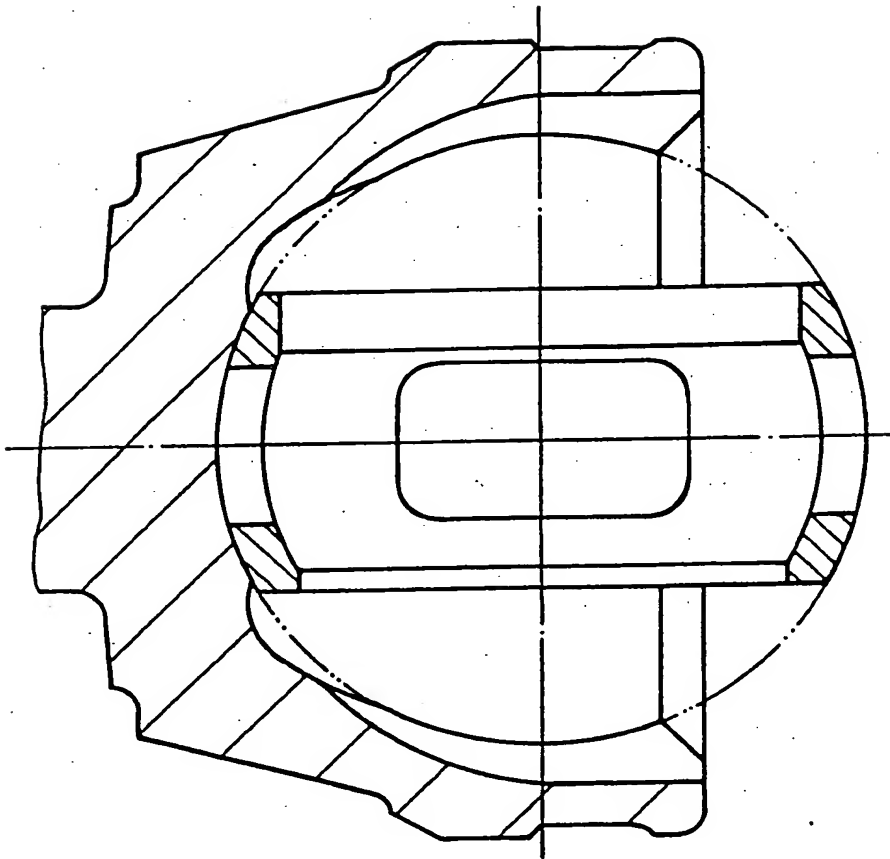


Fig. 10a

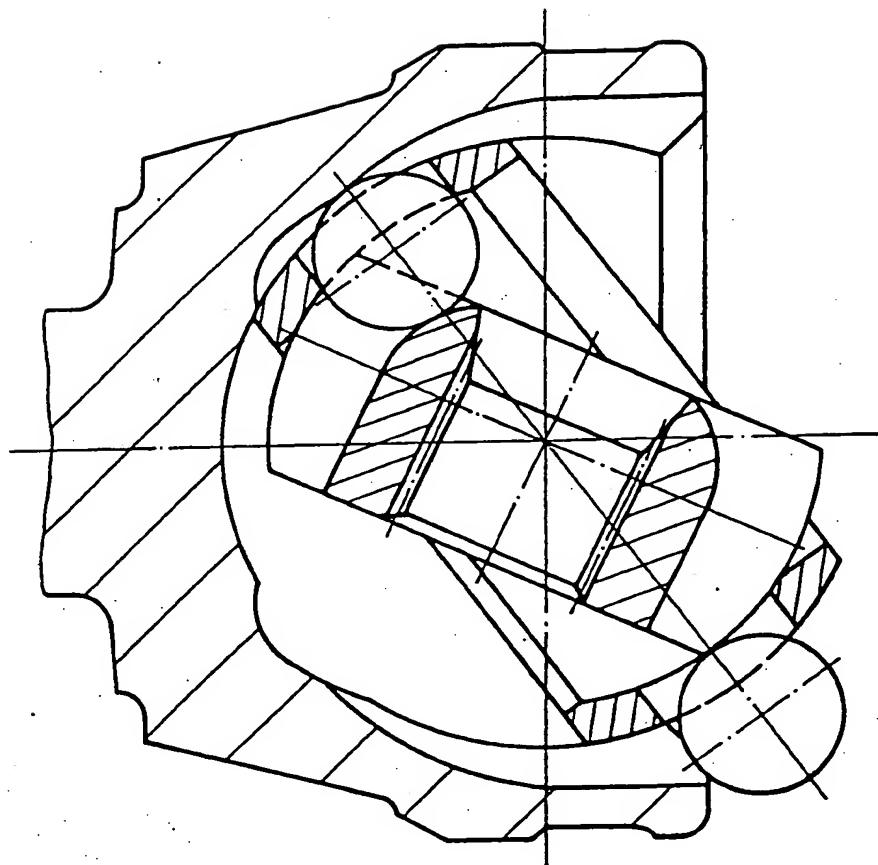


Fig. 10b



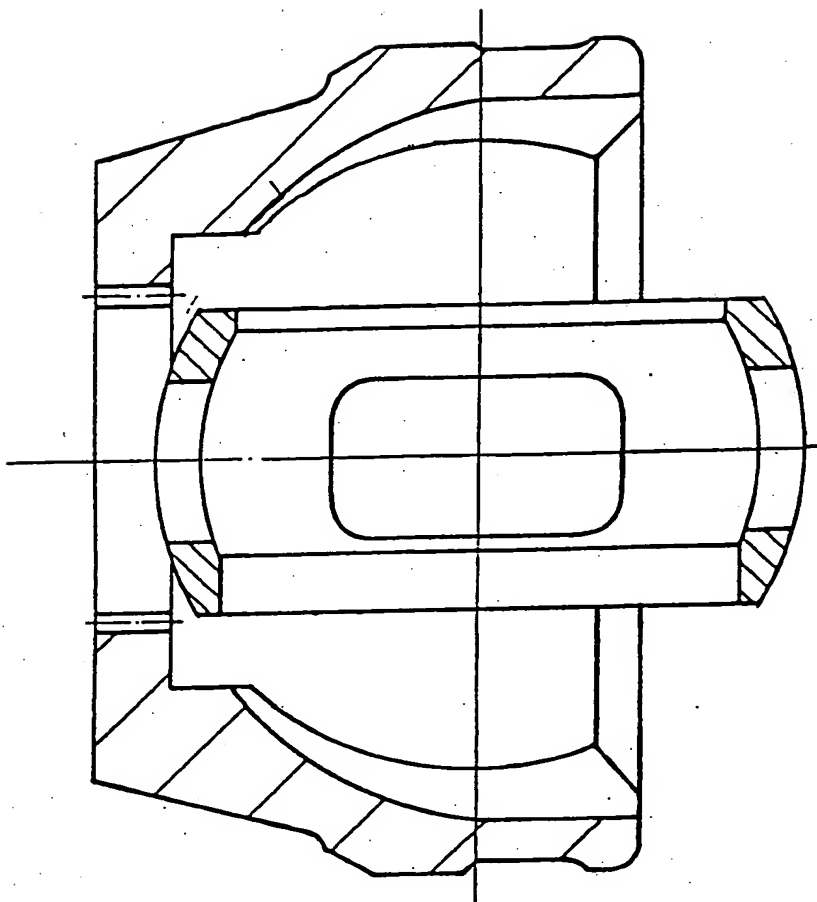


Fig. 11a

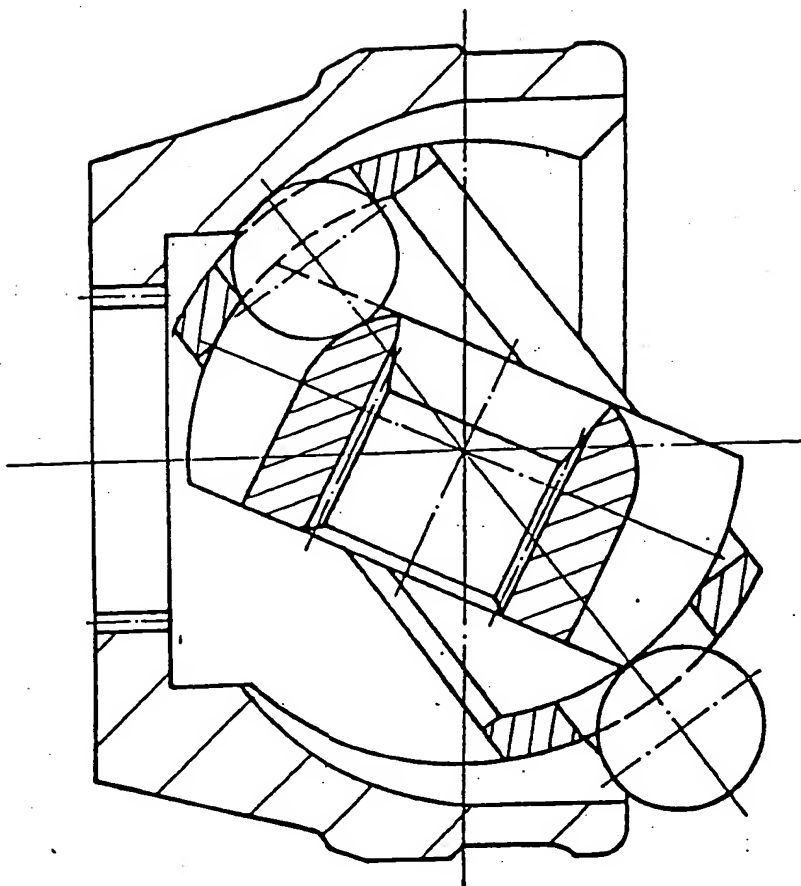


Fig. 11b

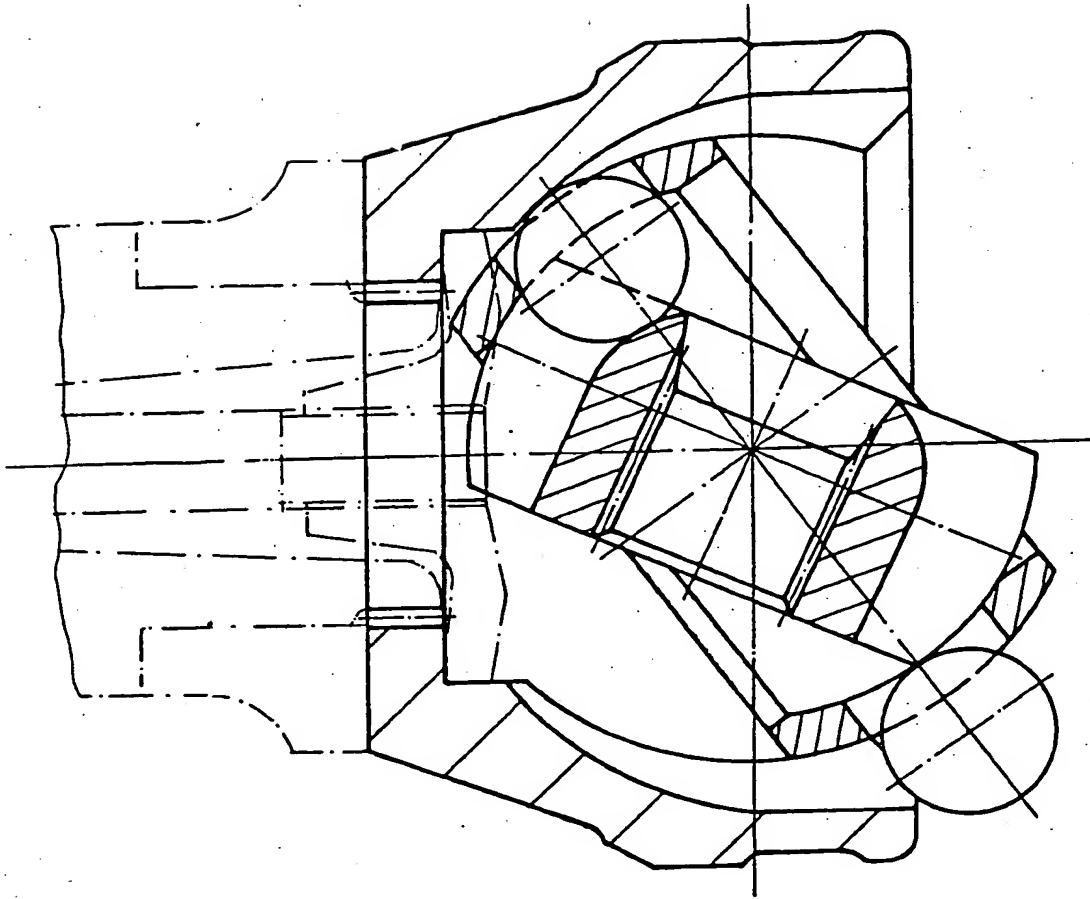


Fig. 11c

Nummer:

DE 42 30 639 C1

Int. Cl.<sup>5</sup>:

F 16 D 3/22

Veröffentlichungstag:

7. Oktober 1993

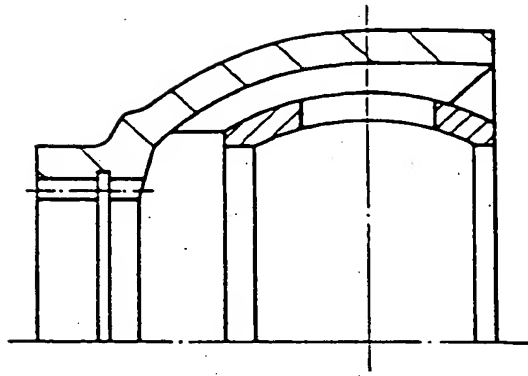


Fig. 12a

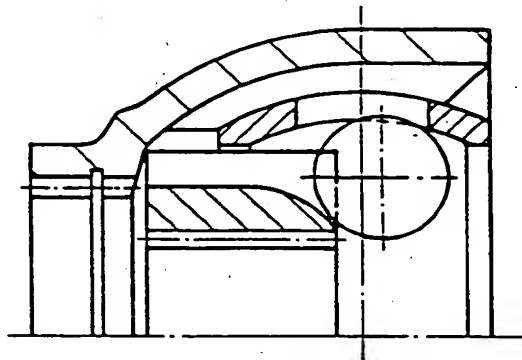


Fig. 12b

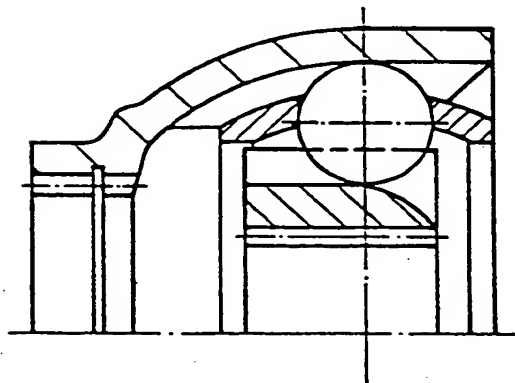


Fig. 12c

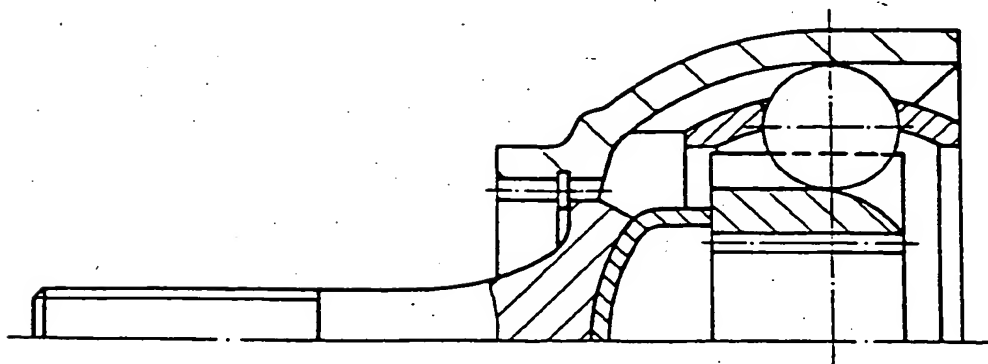


Fig. 12d